

# 50. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium

September, 19-23, 2005

**Maschinenbau  
von Makro bis Nano /  
Mechanical Engineering  
from Macro to Nano**

**Proceedings**

Fakultät für Maschinenbau /  
Faculty of Mechanical Engineering

Startseite / Index:

<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=15745>

## Impressum

- Herausgeber: Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau  
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Scharff
- Redaktion: Referat Marketing und Studentische Angelegenheiten  
Andrea Schneider
- Fakultät für Maschinenbau  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Kurtz,  
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. med. (habil.) Hartmut Witte,  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Linß,  
Dr.-Ing. Beate Schlütter, Dipl.-Biol. Danja Voges,  
Dipl.-Ing. Jörg Mämpel, Dipl.-Ing. Susanne Töpfer,  
Dipl.-Ing. Silke Stauche
- Redaktionsschluss: 31. August 2005  
(CD-Rom-Ausgabe)
- Technische Realisierung: Institut für Medientechnik an der TU Ilmenau  
(CD-Rom-Ausgabe) Dipl.-Ing. Christian Weigel  
Dipl.-Ing. Helge Drumm  
Dipl.-Ing. Marco Albrecht
- Technische Realisierung: Universitätsbibliothek Ilmenau  
(Online-Ausgabe) [ilmedia](#)  
Postfach 10 05 65  
98684 Ilmenau
- Verlag:  Verlag ISLE, Betriebsstätte des ISLE e.V.  
Werner-von-Siemens-Str. 16  
98693 Ilmenau

© Technische Universität Ilmenau (Thür.) 2005

Diese Publikationen und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt.

ISBN (Druckausgabe): 3-932633-98-9 (978-3-932633-98-0)  
ISBN (CD-Rom-Ausgabe): 3-932633-99-7 (978-3-932633-99-7)

Startseite / Index:  
<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=15745>

S. Frank / M. Braunschweig / M. Weiß

## Bedienung von NPM-Maschinen – Programmmodule und Schnittstellen

### ABSTRACT

Mess-, Positionier- und Bearbeitungsaufgaben im Nanometerbereich erfordern den Einsatz hochkomplexer Mess- und Bearbeitungssysteme. NPM-Maschinen stellen ein solches Werkzeug dar. Aufgrund der metrologischen Größenordnung ist der Mensch bei der Bedienung derartiger Maschinen auf Hilfsmittel angewiesen. Für eine flexible und modulare Maschinenbedienung sind daher Aspekte einer intuitiven Programmierung von Mess- und Wartungsaufgaben, der Visualisierung von Maschinenzuständen und Messdaten sowie der Verwaltung und Auswertung durchgeführter Messungen zu berücksichtigen. Der Vortrag stellt wichtige Eigenschaften und Funktionen entwickelter Programmmodule zur Steuerung von NPM-Maschinen vor. Dabei wird sowohl auf jene Schnittstellen eingegangen die zwischen den einzelnen Programmteilen verwendet wurden, als auch auf solche, die eine Nutzung des Bedienprogramms für andere Standardanwendungen ermöglichen.

### GRAFISCHER BEFEHLSEDITOR UND INTERPRETER

Je nach Anwendungsfall sind für die Bedienung von NPM-Maschinen verschiedene Szenarien und damit auch unterschiedliche Anforderungen an die Erstellung von Messprogrammen zu berücksichtigen. Bei der Erstellung von Messprogrammen kann beispielsweise für bekannte

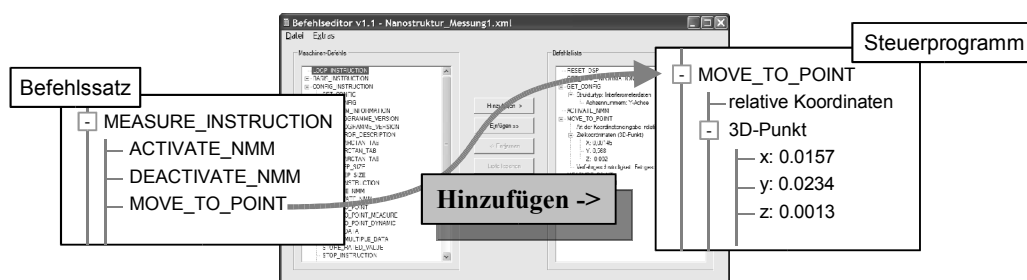


Bild 1: Grafischer Messprogrammeditor

Geometrien auf den CAD-Datensatz einer Zeichnung zurückgegriffen werden, wohingegen beim Vermessen einer „unbekannten“ Oberfläche ein spezielles Mess- und Steuerprogramm erstellt werden muss. Ein durch die Verwendung von XML erweiterbarer Befehlssatz für die NPM-Maschine bildet die Basis für einen Messprogrammeditor und einen dazugehörigen Interpreter mit dessen Hilfe sich derartige Messprogramme erstellen lassen. Beide Programmmodule wurden in ein flexibles Bedienkonzept für NPM-Maschinen integriert.

## VISUALISIERUNG VON MASCHINENZUSTAND UND MESSWERTEN

Wie bereits erwähnt ist der Mensch bei der Bedienung von NPM-Maschinen aufgrund der Größenverhältnisse auf technische, insbesondere auf visuelle, Hilfsmittel angewiesen. Dabei lassen sich zwei Kategorien unterscheiden. Zum einen muss zu jedem Zeitpunkt der Zustand maschinentechnischer Einrichtungen wie Antriebe und Sensoren, aber auch die Lage von Messsystem und Messobjekt bzw. deren Position zueinander schnell und eindeutig erkennbar sein. Andererseits müssen auch Messergebnisse dargestellt werden um somit den Fortgang der Messung zu dokumentieren und Auswertungen vornehmen zu können. Beiden Ansprüchen werden verschiedene Programmmodule der Maschinenbedienung gerecht.

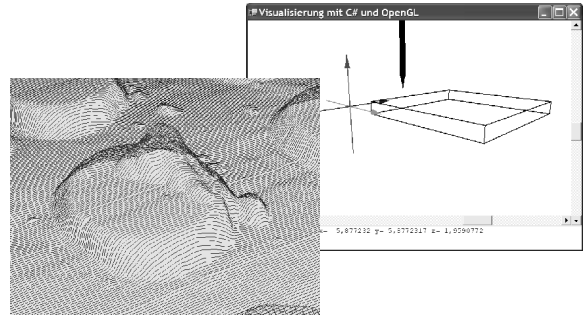


Bild 2: Visualisierung von Messdaten und Maschinenzustand

## SCHNITTSTELLEN

Zum Datenaustausch zwischen den einzelnen Programmmodulen wird das standardisierte Datenformat XML eingesetzt. Dies bietet den Vorteil einer Wiederverwendbarkeit selbst über Plattformgrenzen hinweg. Für eine mögliche Remote-Steuerung bzw. für Teleservicefunktionen wird die Technologie Webservices, ebenfalls auf der Basis von XML, verwendet. Hierfür werden weitere Untersuchungen zur Verbesserung der Übertragungsgeschwindigkeit und –sicherheit im Internet durchgeführt. Andere Schnittstellen, zum Beispiel das unabhängige DME-Format, werden hinsichtlich einer möglichen Integration in das Bedienkonzept untersucht.

### Literatur- bzw. Quellenhinweise:

- [1] Frank, S.; Braunschweig, M.; Weiß, M.: Teleservice für Nanopositionier- und Nanomeßmaschinen. 47. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium der TU-Ilmenau. 2002. Vortrag und Veröffentlichung in den Tagungsunterlagen.
- [2] Braunschweig, M.; Weiß, M.: Nanopositioning machines need a fast visualization and a modern control. International Conference: SIGGRAPH 2004. Los Angeles. Poster.
- [3] Frank, S.; Weiß, M.: Teleservice for Nano-positioning and nano-measuring machines. International Conference: Mechanical Engineering Technologies 2004 (MET '04). 2004. Varna. Vortrag.

### Autorenangabe(n):

Dipl.-Ing. Sebastian Frank

Dr.-Ing. Marion Braunschweig

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Mathias Weiß

Technische Universität Ilmenau, Fakultät für Maschinenbau, Fachgebiet Rechneranwendung im Maschinenbau

Postfach 100565

98684 Ilmenau

Tel.: 03677 – 4690 42

Fax: 03677 – 4690 60

E-mail: Sebastian.Frank@TU-Ilmenau.de